

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-357771  
(P2000-357771A)

(43) 公開日 平成12年12月26日 (2000. 12. 26)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 1 L 27/04  
21/822

識別記号

F I

H 0 1 L 27/04

テーマコード\* (参考)

A 5 F 0 3 8

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-170447

(22) 出願日 平成11年6月17日 (1999. 6. 17)

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所  
京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 島田 規広

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(72) 発明者 石井 武仁

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(74) 代理人 100085143

弁理士 小柴 雅昭 (外 1 名)

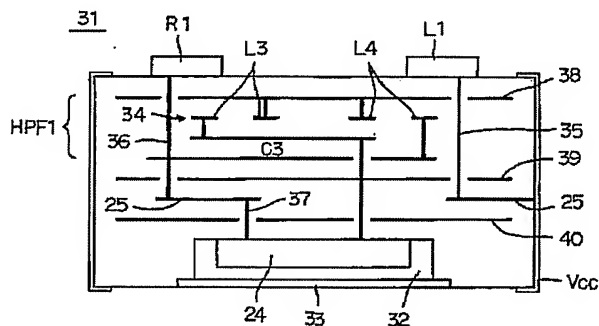
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高周波多層回路部品

(57) 【要約】

【課題】 能動素子が組み込まれるとともに、高周波回路を構成している、高周波多層回路部品において、能動素子へ供給される直流電源に、高周波回路に起因する交流ノイズ成分が混じると、能動素子のバイアス電圧が変動し、動作の安定性が損なわれる。

【解決手段】 能動素子 2 4 への直流電源を供給するための電源供給ライン 2 5 と高周波回路 L 3, L 4, C 3 に含まれる高周波ホットライン 3 4 とを、互いに別の層に沿って設け、かつ、電源供給ライン 2 5 を層間に挟むように、グラウンド層 3 9, 4 0 を設け、電源供給ライン 2 5 に容量性を持たせる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 能動素子が組み込まれるとともに、複数の回路要素が複数の層に分布して設けられ、前記複数の回路要素の少なくとも一部をもって高周波回路を構成している、高周波多層回路部品であって、前記能動素子への直流電源を供給するための電源供給ラインと前記高周波回路に含まれる高周波ホットラインとが、互いに別の層に沿って設けられ、かつ、前記電源供給ラインと前記高周波ホットラインとの間には、前記電源供給ラインに容量性を持たせるためのグラウンド層が位置していることを特徴とする、高周波多層回路部品。

【請求項 2】 前記電源供給ラインを層間に挟むように、2つの前記グラウンド層が形成されている、請求項 1 に記載の高周波多層回路部品。

【請求項 3】 前記電源供給ラインを高周波信号が通過しないように、2つの前記グラウンド層間の間隔を狭くして、高周波信号に関して不整合な状態が前記電源供給ラインにおいて作り出されている、請求項 2 に記載の高周波多層回路部品。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、高周波多層回路部品に関するもので、特に、たとえばダイオード、トランジスタ、IC等の能動素子が組み込まれるとともに、高周波回路を構成している、高周波多層回路部品に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】この発明にとって興味ある高周波多層回路部品として、たとえばダイオード、トランジスタ、IC等の能動素子が組み込まれるとともに、コンデンサ、インダクタおよび抵抗などのための複数の回路要素が複数の層に分布して設けられる複合部品であって、これら複数の回路要素の少なくとも一部をもって高周波回路を構成しているものがある。このような高周波多層回路部品にあっては、能動素子への直流電源を供給するための電源供給ラインと高周波回路に含まれる高周波ホットラインとを備えているとともに、グラウンド層を備えている。

【0003】図 6 には、従来の高周波多層回路部品における所定の断面上での電源供給ラインと高周波ホットラインとグラウンド層との位置関係の典型的な例が概略的に図解されている。

【0004】図 6 に示すように、従来の高周波多層回路部品の多くは、そのコンパクト化を図る等の目的のため、電源供給ライン 1 と高周波ホットライン 2 とを同一層に沿って設けながら、これら電源供給ライン 1 および高周波ホットライン 2 を層間に挟むように、グラウンド層 3 および 4 を位置させている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図 6 に示したような構造においては、電源供給ライン 1 と高周波ホットライン 2 との間に、グラウンド電位に強制する導体が存在しないため、電源供給ライン 1 と高周波ホットライン 2 との間に互いに影響を及ぼしやすい状態となっている。

【0006】その結果、電源供給ライン 1 を介して能動素子（図示せず。）に供給される直流電源に対して、高周波ホットライン 2 を流れる高周波信号に起因する交流ノイズ成分が混じると、能動素子のバイアス電圧が変動し、能動素子の動作の安定性が損なわれることがある。また、電源供給ライン 1 が高周波ホットライン 2 に比較的近接していることによって、電源供給ライン 1 を流れる交流ノイズ成分が高周波ホットライン 2 に悪影響を及ぼすこともある。

【0007】そこで、この発明の目的は、上述したような問題を解決し得る、高周波多層回路部品を提供しようとするところである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】この発明は、能動素子が組み込まれるとともに、複数の回路要素が複数の層に分布して設けられ、これら複数の回路要素の少なくとも一部をもって高周波回路を構成している、高周波多層回路部品に向けられるものであって、上述した技術的課題を解決するため、能動素子への直流電源を供給するための電源供給ラインと高周波回路に含まれる高周波ホットラインとが、互いに別の層に沿って設けられ、かつ、電源供給ラインと高周波ホットラインとの間には、電源供給ラインに容量性を持たせるためのグラウンド層が位置していることを特徴としている。

【0009】この発明において、好ましくは、電源供給ラインを層間に挟むように、2つのグラウンド層が形成される。

【0010】また、上述のように、2つのグラウンド層が電源供給ラインを挟む状態で形成されるとき、電源供給ラインを高周波信号が通過しないように、2つのグラウンド層間の間隔を狭くして、高周波信号に関して不整合な状態が電源供給ラインにおいて作り出されるようにされることが好ましい。

## 【0011】

【発明の実施の形態】図 1 は、この発明の一実施形態による高周波多層回路部品 11 の一部を図解的に示す斜視図である。

【0012】図 1 には、高周波多層回路部品 11 の一部を構成する、たとえばセラミックからなる 3 つの絶縁層 12、13 および 14 が互いに分離されて示されている。

【0013】図示した絶縁層 12～14 のうち、中間に位置する絶縁層 13 上には、電源供給ライン 15 が設けられ、この電源供給ライン 15 を層間に挟むように、グ

ラウンド層16および17が絶縁層12および14上にそれぞれ形成されている。

【0014】また、図示しないが、絶縁層12よりさらに上の絶縁層および／または絶縁層14よりさらに下の絶縁層に沿って、高周波回路を構成するための複数の回路要素が設けられ、この高周波回路に含まれる高周波ホットラインが、これら図示しない上および／または下の絶縁層に沿って設けられる。また、ダイオード、トランジスタ、IC等の能動素子についても、図示した絶縁層12～14以外の絶縁層に関連して組み込まれる。

【0015】電源供給ライン15の一方端は、ビアホール18を通して、絶縁層12より上に位置する回路要素または能動素子に電氣的に接続され、また、電源供給ライン15の他方端は、ビアホール19を通して、絶縁層14より下に位置する回路要素または能動素子に電氣的に接続される。

【0016】以上のようにして、電源供給ライン15と高周波ホットラインとが互いに別の層に沿って設けられる構造が与えられ、電源供給ライン15と高周波ホットラインとの間には、グラウンド層16および／または17が位置する状態が実現されている。また、電源供給ライン15に近接して、グラウンド層16および17が位置している。

【0017】図1に示すような配置をもって電源供給ライン15を設けたとき、図2に示すような等価回路が電源供給ライン15に関連して構成される。

【0018】図2を参照して、電源供給ライン15に近接してグラウンド層16および17を設けることにより、電源供給ライン15とグラウンド層16および17との間に容量成分20が形成され、電源供給ライン15に容量性を持たせることができる。したがって、電源供給ライン15を通して供給される直流電源に交流ノイズ成分が混ざっても、この交流ノイズ成分は、矢印21で示すように、容量成分20を通してグラウンド層16および17へと逃がされるため、電源供給ライン15を流れる交流ノイズ成分を低減することができる。

【0019】また、2つのグラウンド層16および17間の間隔を狭くして、電源供給ライン15において高周波信号に関して不整合な状態を作り出すことにより、電源供給ライン15を高周波信号が通過しないようにすると、交流ノイズ成分の抑制に対してより効果的である。

【0020】また、電源供給ライン15の幅を十分にとるようになれば、この電源供給ライン15における直流抵抗を低く抑えることができるので、電源供給ライン15での電圧降下を抑制することができる。このことを可能にするため、電源供給ライン15は、たとえば200  $\mu\text{m}$  以上の幅とされる。

【0021】図3は、この発明の他の実施形態による高周波多層回路部品11aの一部を図解的に示す斜視図である。図3は、図1に相当する図であって、図3におい

て、図1に示す要素に相当する要素には同様の参照符号を付し、重複する説明は省略する。

【0022】図3に示した高周波多層回路部品11aにおいては、電源供給ライン15の一方端および他方端は、ともに絶縁層12に設けられたビアホール18および19を通して、絶縁層12より上に位置する回路要素および／または能動素子に電氣的に接続される。

【0023】図3において、絶縁層14より下に高周波ホットラインが位置されない場合には、グラウンド層17が省略されてもよい。

【0024】図1および図3に示した各実施形態からわかるように、電源供給ラインの高周波多層回路部品内での引き回し態様は、必要に応じて、種々に変更されることができる。

【0025】図4は、この発明に係る高周波多層回路部品によって構成されることができる複合部品のより具体的な回路の一例を示している。図4に示した複合部品23は、たとえば携帯電話における受信系の回路を構成するものである。

【0026】より詳細には、複合部品23は、図示しない受信アンテナによって受信された信号を増幅するための低雑音増幅器LNA1およびLNA2と、低雑音増幅器LNA1およびLNA2によって増幅された受信信号のうち所定の周波数以上の信号のみを通過させるハイパスフィルタHPF1およびHPF2と、ハイパスフィルタHPF1およびHPF2からの出力を処理するミキサM1およびM2とを備えている。ここで、増幅器LNA1およびLNA2ならびにミキサM1およびM2は、IC24によって構成される。

【0027】また、複合部品23は、能動素子としてのIC24、より特定的には、増幅器LNA1およびLNA2に対して直流電源を供給するため、外部端子Vccを備えるとともに、この複合部品23には、外部端子Vccから増幅器LNA1およびLNA2へと至る電源供給ライン25が設けられる。この電源供給ライン25に関連して、インダクタL1およびL2、抵抗器R1およびR2ならびにコンデンサC1およびC2が挿入されている。

【0028】以上説明した図4に示すような複合部品23は、図5に示すような高周波多層回路部品31によって実現されることができる。図5は、高周波多層回路部品31を断面図で示すものである。なお、図5には、高周波多層回路部品31の特定の断面が示されているにすぎないため、図4に示した回路要素のすべてが図示されているわけではない。

【0029】図5を参照して、高周波多層回路部品31の下面側には、キャビティ32が設けられ、ここに前述したIC24が収容される。このキャビティ32は、蓋33によって閉じられる。

【0030】また、高周波多層回路部品31の比較的上

10

20

30

40

50

方の部分には、前述した一方のハイパスフィルタ H P F 1 を構成するインダクタ L 3 および L 4 ならびにコンデンサ C 3 が図示されている。このようなインダクタ L 3 および L 4 ならびにコンデンサ C 3 を与える導体が高周波ホットライン 3 4 を構成している。

【0031】また、高周波多層回路部品 3 1 の一方の端面上には、前述した外部端子 V c c が設けられる。前述した電源供給ライン 2 5 は、外部端子 V c c から I C 2 4 へと導かれるが、そこに挿入されるインダクタ L 1 および L 2、抵抗器 R 1 および R 2 ならびにコンデンサ C 1 および C 2 は、それぞれ、ディスクリートな部品として、高周波多層回路部品 3 1 の上面に搭載される。これら搭載される部品のうち、図 5 には、インダクタ L 1 および抵抗器 R 1 のみが図示されている。

【0032】電源供給ライン 2 5 における図 5 に示された部分について説明すると、電源供給ライン 2 5 は、外部端子 V c c との接続部から特定の層に沿って延びた後、ビアホール接続部 3 5 を通って高周波多層回路部品 3 1 の上面に導かれる。この上面において、電源供給ライン 2 5 は、インダクタ L 1 および抵抗器 R 1 等と接続された後、ビアホール接続部 3 6 を通って、高周波多層回路部品 3 1 の内部へ再び導かれ、特定の層に沿って延びた後、ビアホール接続部 3 7 を通って I C 2 4 に接続される。

【0033】また、高周波多層回路部品 3 1 の内部には、グラウンド層 3 8、3 9 および 4 0 が設けられる。これらグラウンド層 3 8 ~ 4 0 のうち、グラウンド層 3 9 は、電源供給ライン 2 5 と高周波ホットライン 3 4 との間に位置しており、また、グラウンド層 3 9 および 4 0 は、電源供給ライン 2 5 を層間に挟むように位置している。

【0034】したがって、グラウンド層 3 9 および 4 0 は、電源供給ライン 2 5 に容量性を持たせるように作用しており、これによって、電源供給ライン 2 5 を通って供給される直流電源に混じる交流ノイズ成分を抑制している。

【0035】また、グラウンド層 3 9 は、電源供給ライン 2 5 と高周波ホットライン 3 4 との間での不所望な干渉を避けるように作用し、それによって、電源供給ライン 2 5 が高周波ホットライン 3 4 に近接して位置していても、電源供給ライン 2 5 を流れるノイズ成分が高周波ホットライン 3 4 ないしはインダクタ L 3 および L 4 ならびにコンデンサ C 3 等に悪影響を及ぼすことを防止している。

【0036】以上、この発明を図示した実施形態に関連して説明したが、この発明の範囲内において、その他、種々の変形が可能である。

【0037】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、能動

素子への直流電源を供給するための電源供給ラインと高周波回路に含まれる高周波ホットラインとが、互いに別の層に沿って設けられ、かつ、電源供給ラインと高周波ホットラインとの間には、電源供給ラインに容量性を持たせるためのグラウンド層が位置しているので、電源供給ラインと高周波ホットラインとが互いに悪影響を及ぼし合うことを防止できるとともに、電源供給ラインを通して供給される直流電源に交流ノイズ成分が混じることがあっても、この交流ノイズ成分を抑制することができ、そのため、能動素子のバイアス電圧が変動して動作の安定性が損なわれることを有利に防止することができる。

【0038】この発明において、2つのグラウンド層が電源供給ラインを層間に挟むように形成されていると、上述したような効果が一層確実に奏されることができ

【0039】また、上述のように、電源供給ラインをを層間に挟む状態で2つのグラウンド層が形成されているとき、電源供給ラインを高周波信号が通過しないように、2つのグラウンド層間の間隔を狭くして、高周波信号に関して不整合な状態を電源供給ラインにおいて作り出すようにすれば、電源供給ラインを流れる交流ノイズ成分の抑制効果がより一層高められる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の一実施形態による高周波多層回路部品 1 1 の一部を図解的に示す斜視図である。

【図 2】図 1 に示した電源供給ライン 1 5 を流れる交流ノイズ成分の抑制作用を説明するための回路図である。

【図 3】この発明の他の実施形態による高周波多層回路部品 1 1 a の一部を図解的に示す斜視図である。

【図 4】この発明に係る高周波多層回路部品によって構成されることができる複合部品のより具体的な回路の一例を示す図である。

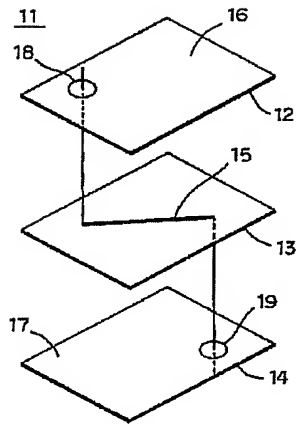
【図 5】図 4 に示した複合部品 2 3 を実現する高周波多層回路部品 3 1 を示す断面図である。

【図 6】この発明にとって興味ある従来の高周波多層回路部品における所定の断面上での電源供給ライン 1 と高周波ホットライン 2 とグラウンド層 3 および 4 との位置関係の典型的な例を概略的に示す図である。

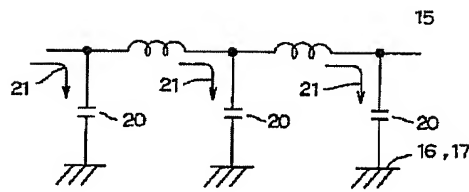
【符号の説明】

- 1 1, 1 1 a, 3 1 高周波多層回路部品
- 1 2, 1 3, 1 4 絶縁層
- 1 5, 2 5 電源供給ライン
- 1 6, 1 7, 3 8, 3 9, 4 0 グラウンド層
- 2 0 容量成分
- 2 4 I C (能動素子)
- 2 5 電源供給ライン
- 3 4 高周波ホットライン

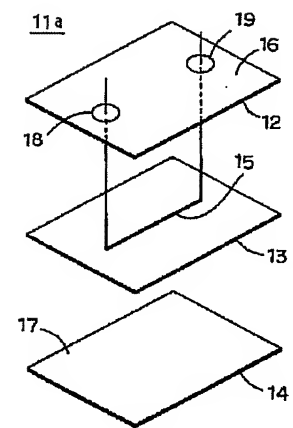
【図1】



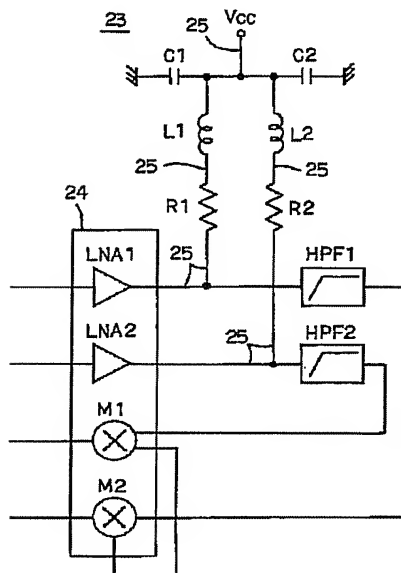
【図2】



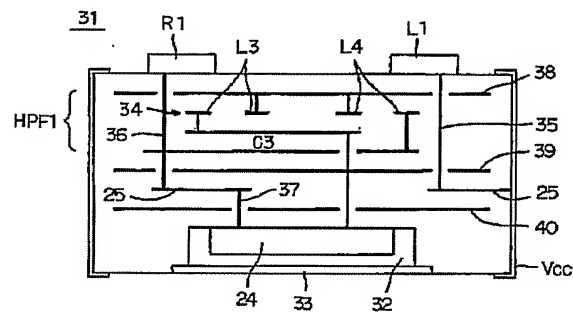
【図3】



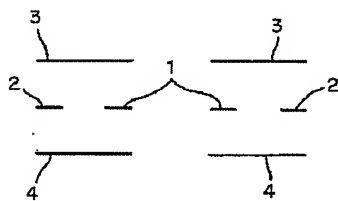
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 吉本 義弘  
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(72)発明者 利根川 謙  
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内  
Fターム(参考) 5F038 AZ03 AZ04 CA02 CA09 CD02  
CD04 CD14 DF14 DF20 EZ20